专题：开放科学发展趋势与治理策略
Open Science: Development Trend and Governance Strategy

引用格式：张智雄，张梦婷，林歆，等．开放科学环境下全球科技期刊的发展态势．中国科学院院刊，2023，38(6)：795-805

Zhang Z X, Zhang M T, Lin X, et al. Developing trend of global scientific journals in open science environment. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2023, 38(6): 795-805

开放科学环境下全球科技期刊的发展态势

张智雄[1,2*]　张梦婷[1,2]　林　歆[1,2]　赵昆华[1]　李　苑[1]

1 中国科学院文献情报中心　北京　100190

2 中国科学院大学　经济与管理学院　北京　100049

摘要　开放科学确立了一种可重现、透明、共享和合作的科学研究新范式。对于全球科技期刊而言，开放科学本质上带来了学术交流模式的变革。文章简要梳理开放科学的基本概念及其发展趋势，分析开放科学给全球科技期刊带来的主要挑战，总结全球科技期刊在应对开放科学挑战时采取的一些新举措，提出我国科技期刊在开放科学环境下发展的相关建议。

关键词　开放科学，科技期刊，发展趋势，挑战，新举措

2021 年，在联合国教科文组织（UNESCO）通过的《开放科学建议书》中，开放科学被视为一种学术自由、诚信和卓越基本原则上确立的科学研究新范式[1]。该范式强调要让科研成果开放共享、科研过程开放透明、科研活动规范自律，以及科学实验可重复验证。国际上其他主要学术团体也将开放科学视为变革性战略，并提出一系列措施来推动开放科学。

开放科学深刻影响着全球科研活动的各个方面。对全球科技期刊而言，开放科学本质上带来了学术交流模式的变革，也带来了诸多挑战。面对这些挑战，国际上众多科技期刊积极拥抱开放科学，不断推出新举措、新方案和新模式以提升其服务和价值。本文通过分析全球科技期刊所采取的新举措，提出我国科技期刊在开放科学环境下的发展建议，以期为我国科技期刊调整定位和服务提供借鉴。

*通信作者

资助项目：中国科学院学部咨询评议重点项目（2022-X01-B-008）
修改稿收到日期：2023年5月26日

1 开放科学的概念及其主要目标

据 UNESCO 定义，开放科学是结合开放科学知识、开放科学基础设施、社会行为者的开放式参与、与其他知识系统的开放式对话等一系列运动和实践的包容性概念。本文从以下 4 个角度阐明开放科学的主要目标。

（1）从开放获取角度看，开放科学的目标是解决科研成果发表利用的经济性问题。开放获取出现的直接导火索是期刊“涨价危机”。2002 年，《布达佩斯开放获取倡议》（*Budapest Open Access Initiative*，BOAI）提出学界需“寻找一种高效且可负担的策略来支持科学研究”，“更有效地利用资源以使科研论文转向开放获取”，“让开放获取（OA）出版能够在经济上实现自我维持”[2]。

（2）从科学数据共享角度看，开放科学的目标是解决科研数据的公众拥有问题。科学研究所产出的数据为公共所有，应免费提供给公众，以鼓励研究和发展。这一理念最典型的例子可追溯到 1996 年在首届人类基因组测序国际战略会议上提出的“百慕大原则”[3]，它避免了受资助机构私下囤积数据，打破了私有机构通过占有基因数据来申请专利并从中获利的企图，确保了重要基因序列数据全人类共享。

（3）从学术交流体系建设角度看，开放科学的目标是解决学术研究中的规范诚信问题。学界普遍认识到低透明的同行评审会阻碍科学发展，而开放学术交流体系能使科研和评审过程透明，有利于促进科研诚信、学术规范和研究可重复。2018 年，惠康信托基金会①、霍华德 · 休斯医学研究所②和 ASAPbio 组织③联合召开会议呼吁科技期刊签署公布同行评审意见的倡议书[4]，要求科技期刊须匿名公布发表论文的同行评审意见及作者回复[5]。

（4）从科学事业发展角度，开放科学的目标是解决知识的商业占有问题，让人类公平享有科学权。UNESCO 表示，科学知识为公共创造，属于公众利益，但资本逐利的本性使其逐渐商品化，并为部分商业极权主义者所侵占[6]。科学知识的商品化在为出版商带来每年数十亿欧元收入的同时，也推高了科研人员的文献获取利用成本，剥夺了无法承担该费用的科研人员公平享有科学知识的权利。

2 开放科学的全球发展大势

目前，很多国际组织、主要科技国家和地区、学术团体都将开放科学视为变革性战略，提出一系列措施来推动开放科学。开放科学正逐步成为全球科研的新范式，全球众多学科已深处开放科学环境之中。

2.1 UNESCO 视开放科学为实现可持续发展的变革性战略

UNESCO 认为，开放科学使科学过程更加透明、包容和民主，是实现联合国可持续发展目标的关键加速器，是实现人类享有科学权的“游戏规则”改变者[7]。UNESCO 建议会员国从以下 7 个方面采取行动：促进开放科学达成共识；营造有利开放科学的政策环境；投资开放科学基础设施和服务；投资开放科学的教育培训和能力建设；协调统一开放科学的激励措施；促进开放科学创新；促进国际和多方合作以缩小技术和知识差距。

2.2 一些主要科技国家和地区视开放科学为提升科研质量、效率、诚信的战略举措

欧盟认为开放科学能提高研究的质量、效率和反

① UK Wellcome Trust（https://wellcome.org），成立于 1936 年的全球慈善基金会，致力于应对人类面临的气候变化、传染病和心理健康三大挑战。

② Howard Hughes Medical Institute（https://www.hhmi.org），是于 1953 年创立的美国生物医学研究和慈善机构，其使命是推进基础生物医学研究和科学教育，推动科学知识的发现和共享。

③ Accelerating Science and Publication in biology（https://asapbio.org），是由科学家驱动的非营利组织，旨在促进生命科学传播的透明度和创新。

应能力[8]，促进研发创新透明和科研诚信，使科学和社会联系更紧密[9]，并要求其资助项目按照开放科学工作标准来开展，还采取新的科研评估方法以加快整个欧洲的开放科学实践[10]。

法国高等教育和研究部④认为开放能够使科学更透明、高效且更易证实和累积，因此致力于确保科学研究的成果向所有人无阻碍、无拖延、无付费地开放。法国国家开放科学计划[11]确定了四大主题方向：普及科技期刊开放获取，构建、共享和开放研究数据，促进研究代码开源，使开放科学成为科研实践的默认原则。

我国也在积极推进开放科学实践。2021年12月，全国人大常委会修订通过《中华人民共和国科学技术进步法》[12]，明确我国要“推动开放科学的发展”，“推动科学仪器设备、科技基础设施、科学工程和科技信息资源等开放共享，提高科技成果区域转化效率”，以及“应当建立健全科学技术资源开放共享机制，促进科学技术资源的有效利用”。

2.3 学术团体积极落实开放科学具体措施，促进科研范式变革

学术团体普遍认清开放科学是未来科研的新范式，同时也认识到在转向开放科学时，自身还存在诸多经济、政策、技术等方面的问题。因此，很多学术团体提出并积极落实开放科学具体措施。

欧洲大学协会（EUA）提出《欧洲大学协会开放科学议程2025》（*The EUA Open Science Agenda 2025*），从3个方面推进开放科学：实现学术成果的普遍和永久开放获取；实现研究数据的“可发现、可获取、可互操作和可重用”（FAIR原则）；促进机构建立更加负责、透明和可持续的研究评估体系[13]。

美国国家科学院（NAS）提出“通过设计实现开放科学”的思路和途径，以促进科学研究全生命周期的开放性[14]。美国国家航空航天局（NASA）也提出了《开源科学行动计划》（*Open-Source Science Initiative*）[15]，其中的“转向开放科学行动”（transform to open science）在2022—2027年，通过减少科研准入阻碍、开源数据代码及增强合作等来加速学界参与NASA的开放科学实践[16]。

2.4 开放获取论文数量已近半，相关学科科学家不断适应OA出版模式

近年来，开放获取论文数量增长迅速。从开放获取论文占比可以窥见，全球很多学科已深处开放科学环境之中。

从整体上看，全球开放获取论文数量已接近传统出版模式论文数量。根据Dimensions数据统计软件的分析，结果表明2021年全球出版的混合开放获取（Hybrid OA）和金色开放获取（Gold OA）论文在全球出版论文中的占比约为43.2%。

从各个学科看，很多学科的开放获取论文占比已超过或接近50%，相关学科科研人员已适应OA出版模式。高能物理开放资助联盟（SCOAP3）是国际合作推进科技文献开放获取的一大创举和实践的成功典范，其通过共同出资、集体谈判的形式，推动学科内绝大多数期刊和论文转为开放出版[17]，使得开放获取论文在高能物理领域的占比超90%[18]。Piwowar等[19]在2018年统计得出，开放获取论文在生物医学和数学领域的占比超50%；在临床医学、健康医学及地球空间领域的占比也超40%。而据科睿唯安公司提供的资料，2021年Gold OA论文在微生物学的占比已超50%，在遗传与分子生物学和免疫学的占比超40%。

3 开放科学时代全球科技期刊面临的挑战

开放科学确立了一种透明、共享和合作的科学研究新范式，深刻影响着全球科研活动的各个方面。对

④ Ministre de l’Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l’Innovation（https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr），为法国政府掌管自小学至高等教育以及学术研究的政府部门。

全球科技期刊而言，开放科学本质上带来的是学术交流模式的变革。

实际上，近年来一些与学术交流相关的重要事件影响了全球科学界，并得到了高度关注，它们被视为学术交流模式变革的重大标志。这些标志性事件包括：以 BioRxiv⑤为标志的“生物学预印本交流兴起”入选 *Science* 评选的 2017 年度“十大科学突破”；欧洲开放获取特使 Robert-Jan Smits 入选 *Nature* 的 2018 年度“十大科技人物”；S 计划⑥入选 *Nature* 的 2019 年度“十大科学进展”。

这些标志性事件意味着学术交流模式正在变革，该变革给全球科技期刊带来了诸多挑战。

3.1 科技期刊的学术交流主导权迎来强有力挑战

长期以来，科技期刊和出版集团组织科研论文的同行评审，决定科研论文的最终发表，占据学术交流体系的主导地位。随着开放科学的兴起，科技期刊的学术交流主导权迎来强有力挑战。

当前，科研人员、科研机构、科技管理部门和基金组织都对交流技术不断发展但科学出版效率未同步发展这一现实情况愈发不满，他们认识到学界要想打破局限，须积极参与新型学术交流体系的建设。

作为科研经费的出资者，基金组织要求其资助的科研成果迅速开放，以促进学术交流、知识传播和成果应用。2018 年，11 个欧洲国家的主要科研资助机构联合签署 S 计划，该计划要求受国家、地区和国际研究理事会等资助的学术出版物须发布在 OA 期刊、OA 平台或时滞期（embargo period）的 OA 仓储上。Robert-Jan Smits 表示，“几十年来，出版商一直支配着成果发表方式。现在变为由研究资助者发号施令，我们将以不同的方式行事”[20]。

可以看到，随着开放科学的兴起，学术交流主导权将逐渐回归科研主体。学界主导、高效交流、开放传播、公益服务逐步成为新型学术交流体系建设的基本原则。

3.2 科技期刊的商业模式面临重塑

随着开放科学的推进，科技期刊的商业模式面临重塑。科技期刊依托 OA 出版模式收取论文处理费（APC），部分科技期刊更是将其作为主要收入来源，但科技期刊的营利模式并非从读者付费（reader-pays）转变为作者付费（author-pays）这样简单。读者付费模式在整个 20 世纪占据了主导地位，使许多无力支付订阅费用的个人和机构处于不利地位。国际科学理事会（International Council for Science）认为作者付费模式不是一个公平合理的解决方案，因为在该模式下，作者需支付 APC 才能发表成果。这意味着资金较少的个人和机构或将失去发表成果的机会[21]。

对此，S 计划和 cOAlition S⑦的发起者，欧洲研究理事会（ERC）于2020 年宣布撤回对 cOAlition S 的支持。ERC 表示开放获取计划的实施要尊重科研人员的需求，充分考虑该计划是否有助于实现学界公平和国家公平。而 cOAlition S 所倡导的 OA 模式不利于青年科研人员、缺乏国家基金资助的科研人员及在 OA 政策较难实施领域工作的科研人员。因此，ERC 最终决定要走独立于 cOAlition S 的开放获取实施之路[22]：利用可信仓储库（trusted repositories）⑧等新型出版模式[23]，实施更加全面、即时、开放和公平的开放获取。

3.3 开放同行评审使得同行评审不再由期刊所独占

科技期刊的同行评审是确保发表成果高质量、可

⑤ 由非营利研究和教育机构美国冷泉港实验室（CSHL）负责运营维护，于 2013 年上线，是一个免费的在线存储和发布生命科学领域研究成果预印本的平台（https://www.biorxiv.org）。

⑥ 由欧洲科学协会（Science Europe）于 2018 年发起的开放获取科学出版倡议，该计划主张受益于国家资助的研究组织和机构的科学家和研究人员在向所有人开放的公开资料库或期刊上发表其工作。

⑦ 由欧洲科学基金会支持和管理的国际研究资助者联盟，于 2018 年 9 月成立，旨在实施 S 计划。

⑧ 在 ERC 官网上推荐了可信的数据库（https://erc.europa.eu/manage-your-project/open-science）。

信赖的重要手段。在传统出版模式下，期刊邀请专家对投稿论文进行双盲同行评审；而在开放科学环境下，越来越多的平台开始组织专家对提交论文进行开放同行评审，这使评审过程更透明的同时，也使科技期刊失去同行评审的独占优势。

当前，数字仓储界正积极建设仓储系统的同行评审功能，以更好地支持开放学术交流。2020 年，开放存取仓储联合会⑨提出在 OA 仓储上增加同行评审的标准方法，以支持 OA 仓储、预印本平台等的同行评审[24,25]。

F1000Research⑩是基于平台实现开放同行评审的典例，充分结合了预印本发布和开放同行评审期刊出版的优势。该平台会快速公布作者提交的论文手稿，再邀请专家对该论文进行评审，并及时公布评阅意见、修改情况和评审结果，使评审过程和结果公开透明。F1000Research 可以向下支持期刊的开放同行评审，不过其本身已是一个基于平台的学术交流设施。

3.4 OA模式让作者拥有更多的版权权益

除了出版模式更变，开放科学还在积极促进版权变革。这使期刊不能独享相关权益，而要把更多的权益交还给作者。

BOAI 早已阐明，在开放获取环境下作者的版权权益需得到更多关注。BOAI 明确了开放获取的概念，认为“对复制和传播的唯一限制和版权的唯一作用，应是让作者控制其作品的完整性，并有权得到适当的承认和引用”[26]。

S 计划的实施指导意见也明确“作者或其所在机构应保留其版权”。在作者把论文出版许可授予出版商的同时，出版商须允许作者或机构在该论文正式出版后，立即在 OA 仓储库上公开其正式发表版本（version of record）、作者最终接受手稿（author’s accepted manuscript）或同时公布两个版本。

3.5 新型开放学术交流平台涌现导致科技期刊或不再为学术交流首选

预印本不仅能让作者确立学术发现优先权，还能提高科学交流效率、加快新知识发现。很多科研成果率先发布在预印本等新型学术交流平台，使科技期刊的学术交流首选地位面临严峻挑战。

近年来，国际主要科研机构纷纷推出不同领域的预印本库（如 BioRxiv、ChemRxiv、medRxiv），且各大预印本平台不断转型升级。中国科学院于 2016 年发布了国内首个与国际接轨的预印本平台 ChinaXiv，并于 2022 年推出了架构和服务全面升级的 ChinaXiv 2.0。很多重大科研成果（如庞加莱猜想证明、谷歌公司的 BERT 模型、OpenAI 公司的 GPT-3 模型）的第一发布地不再是科技期刊，而是预印本平台。

很多基金组织认可预印本是一种阶段性成果，并鼓励其所资助的科研成果首先发布在预印本平台。例如，英国惠康信托基金会允许在基金申请和项目结题中，将预印本论文作为前期成果或项目产出成果来引用[27]。持相同政策主张的还有美国赫尔姆斯利慈善信托基金会⑪、美国国立卫生研究院、英国癌症研究中心、法国国家科学研究中心基金会等。

3.6 以盈利为目标的掠夺性OA期刊引发学界关注

掠夺性期刊早已存在，并非开放获取的产物。但毋庸讳言，随着 OA 出版模式的盛行，向作者收取 APC 成为了常态，很多不良 OA 期刊趁机攫取利益，即只要作者肯付高昂的 APC，就能让其发表论

⑨ Confederation of Open Access Repositories（https://www.coar-repositories.org），是于 2009 年成立的国际组织，旨在通过跨全球知识库网络的协作，提高研究成果的可见度，促进研究成果的应用。

⑩ 全球首个以开放研究模式发表论文的平台（https://f1000research.com），在保证快速出版的同时，还可确保论文的质量、再现性和同行评议的透明性。其是 F1000 为支持生命科学家和医学家工作而提供 3 项独特的服务之一，另外两个服务是 F1000Prime 和 F1000Posters。

⑪ Helmsley Charitable Trust（https://helmsleytrust.org），为全球慈善机构。

文，而不顾该论文的科研成果质量。

滥用作者付费的OA出版模式，是掠夺性期刊大行其道的主要推手，助长了学术不端行为。美国科罗拉多州立大学的图书馆员Jeffrey Beall构建的掠夺性期刊列表（https://beallslist.net），受到了科研人员的广泛关注。

监管APC是防止付费出版脱离管控的重要措施。但Springer Nature出版集团2020年发布的《无人监管的APCs》（*APCs in the Wild*）白皮书认为，由于APC资金来源多样、组成复杂，机构和资助者难以对其进行监管和追踪，大部分APC资金来源仍处于无人监管状态[28]。

一些科研团体表示反对OA出版简单化。2022年2月，《布达佩斯开放获取倡议：20周年建议》（*The Budapest Open Access Initiative: 20th Anniversary Recommendations*）明确提出要"远离APC"和"抵制转换协议"[29]。"远离APC"即充分利用OA仓储和不收取APC的期刊，例如绿色OA（Green OA）；"抵制转换协议"即支持由学界主导和非营利组织控制的期刊。该建议强调开放获取本身不是目的，最终目的是促进科学研究的公平、高质量、可靠、可用和可持续性。

4 全球科技期刊的新举措

面对开放科学带来的诸多挑战，众多科技期刊遵从开放科学要求，围绕开放科学流程，变革传统运营模式，积极推出新举措、新方案和新模式，努力在开放科学环境中寻找新定位、提供新价值[30]。

4.1 主动适应和发展OA，积极探索OA出版模式

开放获取运动出现后，很多科技期刊从排斥OA转向主动发展OA。经过20多年的发展实践，OA出版目前已成为科学出版的重要组成部分。

目前，专门从事OA期刊出版的出版商已站稳脚跟。如出版商BMC⑫旗下拥有OA期刊316种；出版商MDPI⑬号称有413种OA期刊；出版商Hindawi⑭则有243种。其中，BMC在2008年被Springer出版集团收购，Hindawi在2021年被Wiley出版集团收购，一定程度上说明了OA期刊出版商的成功。

国际出版集团还通过创办OA期刊或提供论文发表OA选项的方式来支持OA。截至2022年，Springer Nature出版集团⑮旗下完全支持开放获取的期刊有近600种，而Elsevier旗下有2 800多种期刊可以支持OA出版。*Nature*、*Cell*系列期刊均在2021年提供OA选项。

4.2 主动拥抱预印本发布和开放同行评审，发展新型学术交流

国际出版集团都高度关注预印本学术交流：通过建设、收购预印本平台等举措，有效整合期刊学术交流与预印本学术交流，积极构建"预印本发布+开放同行评审+正式期刊OA出版"的新型学术交流模式。

2016年，Elsevier收购了预印本平台SSRN（Social Science Research Network），并将其打造成支持自然科学、工程技术等的领域研究网络，开发了FirstLook服务，使得论文投稿者可以将其手稿先在SSRN预印本上公布出来。2018年，Springer Nature与Research Square合作，在其平台（如SpringerOpen和BioMed Central）上推出名为"In Review"的预印本服务⑯，以让作者和读者可以查看到稿件状态。2020年，Taylor & Francis收购了开放同行评审平台F1000 Research，将

⑫ 于1999年以BioMed Central为名成立的OA出版商（https://www.biomedcentral.com），致力于推动生物学、健康科学和医学的进步。
⑬ 开放获取出版商（https://www.mdpi.com），旨在促进多学科多形式的开放科学交流。其由1996年在瑞士巴塞尔成立的营利组织发展而来。
⑭ 成立于1997年，是一个高速成长的OA学术出版商（https://www.hindawi.com），目前总部位于英国。
⑮ 致力于为学术界提供服务和支持的全球出版集团，于2015年5月由Nature、Macmillan和Springer这3家出版商合并而成。
⑯ 服务网址为：https://www.researchsquare.com/publishers/in-review。

预印本发布、开放同行评审和科技期刊出版工作衔接起来[31]。同年，Wiley 启动“Under Review”服务，使作者在正式投稿 Wiley 期刊的同时，将手稿作为预印本保存在 Wiley Atypon 的 Authorea 平台上⑰。

4.3 全生命周期支持开放科学各环节的学术服务需求

出版商的新任务是在科学研究过程中的每个环节为科研人员提供支撑[32]。科技期刊以往只负责从论文投稿到最终出版期间的工作，但现在致力于构建支持开放科学全周期的服务体系。

德国 Holtzbrinck 出版集团旗下的 Digital Science 科技公司将科学研究过程分为产生理念、执行研究、撰写论文、投稿论文、评审和修订论文、出版论文、共享信息和扩大影响等环节，并针对上述各环节研发学术服务产品，形成了 ReadCube、Labguru、Overleaf 等工具，实现科研工作的全周期支持。

同样，Elsevier 也进行了面向科学研究全生命周期的产品布局。Elsevier 通过调整产品定位、收购创新产品等方式，形成了围绕科学研究、成果发表、研究评价 3 个科研阶段、总计 13 个科研场景的产品布局。13 个科研场景分别是提出研究问题、寻找基金和方法、收集数据、分析数据、撰写论文、投递或修订论文、同行评审、发布方校对、发布与传播论文、研究评估、构建研究网络、学术求职及研究合作[33]。Elsevier 针对上述阶段和场景组织优化了其 ScienceDirect、Scopus、SSRN 等产品。

4.4 从内容的出版售卖到内容的增值，开发深层次细粒度的专业化知识产品

为了更好地满足科研活动专业、精深的需要，一些科技期刊和出版机构深入挖掘内容资源价值，通过专业化的知识内容整编，将科技论文中的相关内容转化为专业化、细粒度的知识产品，从单一内容出版售卖转向内容增值。

美国化学文摘社（CAS）是基于科技文献知识内容整编建设专业化、细粒度知识库的代表。近年来，CAS 致力于利用其丰厚的化学专业知识、高度结构化的化学大数据，发展化学领域人工智能，促进新材料合成、药物靶标发现等科研工作的高效开展[34]。

Springer Nature 着力打造针对材料研发的数据库 SpringerMaterials、针对药物研发的数据库 AdisInsight、针对科学实验的数据库 Springer Nature Experiments 等。

Elsevier 除了我们熟知的一系列支持科研情报的解决方案之外，还研发了一系列支持科研管理、专家寻找、临床支持、地质研究等方面的知识产品。

4.5 转变职能定位，从出版者变为同行评审和认证的组织者

开放科学的深入推进改变了科研成果的发表模式，更多科研成果首先发布在预印本、OA 仓储等平台。一些期刊充分认识到其首要价值是向学界传递可靠、可信赖的高质量科研成果，因而开始转变职能定位，专注于科研成果的同行评审和认证。

*eLife*⑱是第一个转向只评审预印本的主要期刊。*eLife* 内部分析显示，其组织评审的论文中有近 70% 已公布于 arXiv 等预印本平台[35]。这意味着其需从出版者转变为评审和认证已发布论文的组织者。*eLife* 认为印刷时代“先评审，后发表”的模式正被互联网时代“先发表，后评审”的模式取代。期刊的核心价值不再是“发表”，而是“评审”和“认证”。*eLife* 在 2021 年宣布将只评阅以预印本形式存在的论文，次年宣布自 2023 年起，其将不再在同行评审结束后作出接受或拒绝的决定；相反，所有经过同行评审

⑰ Authorea 平台：https://authorservices.wiley.com/author-resources/Journal-Authors/submission-peer-review/wiley-under-review.html。
⑱ 由科学家领导的非营利组织，最初以新型电子生物学期刊的形式出现，后来转变其职能定位，致力于通过运营开放学术平台改善研究的审查和交流方式（https://elifesciences.org）。

的论文都将以“同行评审预印本”的形式在 *eLife* 网站上发表，并附上 *eLife* 的评阅意见，作者可根据意见修改并重新提交论文或宣布其为最终版本。论文在作者校对并符合 *eLife* 的期刊政策后，会被编入 PubMed 索引。

4.6 基于预印本平台，构建叠加式期刊出版模式

叠加式（Overlay）期刊是一种新型 OA 期刊，其不再构建单独的投稿平台，而是依赖预印本、仓储库等平台挑选拟进行同行评审的论文。

*Discrete Analysis*⑲是 Overlay 期刊的典型案例。该期刊在网上发行，但其网站并不提供发表论文全文，仅提供该论文的简介和 arXiv 链接。作者需从 arXiv 向该期刊提交投稿论文，而后该期刊通过传统同行评审对其进行评估。Overlay 期刊能在降低运营管理成本的同时，提高发表成果的可获取性，“创建一个替代性的、更便宜的学术交流体系”[36]。Overlay 期刊及 OA 出版商 JMIR 的 JMIRx 系列期刊依托 medRxiv、bioRxiv 和 PsyArXiv 等预印本平台挑选拟进行同行评审的论文。此外，还出现了专门编辑和出版 Overlay 期刊的 Episciences 平台⑳。

5 对我国科技期刊的建议

当前，开放科学已成为全球发展大势。很多国际组织、一些主要科技国家和学术团体都将开放科学视为变革性战略，提出了一系列政策措施以推动其发展。我国科技期刊当顺应时代发展潮流，拥抱开放科学趋势。针对我国科技期刊的实现情况，提出发展我国科技期刊的 5 点建议。

（1）正确理解开放科学本质要求，充分认识学术交流模式重大变革带给科技期刊的影响和冲击。开放科学的本质要求是使科学研究更高效、科研成果发表利用更经济、科研数据为公众所拥有、科学研究规范诚信，以及人类公平享有科学权。随着开放科学的兴起，当前学术交流模式已发生重大变革。我国科技期刊应当主动应变，汲取全球科技期刊成功经验，在开放科学环境下寻找新定位、新价值，提出运营服务的新思路、新特色。

（2）防止对 OA 出版的简单化理解，积极探索 OA 出版的新模式，避免陷入 APC 陷阱。不能把 OA 出版简单理解为从读者付费转为作者付费。OA 出版旨在将学术成果通过互联网免费且不受限地提供给读者访问，以推翻商业出版者对科学知识的垄断地位。我国科技期刊应积极探索中国特色 OA 出版模式，采用公开透明的 APC 定价和服务规范，构建更加开放、协作、可持续的学术出版生态系统。

（3）树立交流体系建设理念，主动融入相关领域的开放学术交流体系。我国科技期刊要充分认识预印本、开放同行评审、开放数据仓储、OA 出版等模式在学术交流体系中的重要作用，积极寻求与预印本等新型学术交流平台的合作，把期刊正式出版流程与上述模式有效结合，为科学研究构建较为完整的学术交流体系，为学术交流体系的透明化和创新发展作出贡献。

（4）树立平台化思想，以运营学术交流平台的理念来运营科技期刊。开放科学环境下，纸本期刊的运营思维已然成为过去式，我国科技期刊应将自身打造成服务于特定科研团体的学术交流平台，端到端提供丰富、高质量、差异化的学术资源信息，并基于开放同行评审等模式提高平台的运营效率和灵活性，同时降低高价值学术资源的用户获取成本和平台运营成本。

（5）树立知识服务增值理念，提升知识服务能

⑲ Arxiv 叠加式期刊（https://discreteanalysisjournal.com）。

⑳ 由法国开放科学交流中心（CCSD）基于开源软件开发的平台，其通过社区运营方式，使科研人员能以最低成本自发组织同行评审并将成果发布于 OA 期刊。目前已有 20 余种 Overlay 期刊托管于其上。

力。我国科技期刊应围绕期刊内容，深度挖掘、有效组织和系统整理知识内容，进一步提升期刊知识服务能力；加强对科技期刊论文中关键知识内容的整编加工，面向特定领域构建专业化、高质量、有价值的数据产品，拓展服务范畴，提升面向领域科研人员的专业服务能力。

参考文献

1 UNESCO digital library. Certified copy of the recommendation on open science. (2022-03-29)[2022-12-04]. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381148.
2 Budapest Open Access Initiative. Read the declaration. (2002-02-24)[2022-12-04]. https://www.budapestopenaccessinitiative.org/read.
3 Human genome project information archive 1990–2003. (2019-05-02)[2022-12-04]. https://web.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/research/bermuda.shtml.
4 Polka J, Kiley R, Konforti B, et al. Publish peer reviews. Nature, 2018, 560: 545-547.
5 ASAPbio. Open letter on the publication of peer review reports. (2017-08-29)[2022-12-04]. https://asapbio.org/letter.
6 UNESCO. Open science: A global movement catches on. (2021-04-20)[2022-12-04]. https://en.unesco.org/courier/2021-4/open-science-global-movement-catches.
7 UNESCO Digital Library. UNESCO recommendation on open science. (2022-04-21)[2022-12-04]. https://www.unesco.org/en/natural-sciences/open-science.
8 European Commission. Research and innovation strategy 2020-2024. (2020-10-08)[2022-12-04]. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024_en.
9 Council of the European Union. Council conclusions on the new european research area. (2020-12-01)[2022-12-04]. https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-13567-2020-INIT/en/pdf.
10 Council of the European Union. Council conclusions on research assessment and implementation of open science. (2022-06-10)[2022-12-04]. https://www.consilium.europa.eu/media/56958/st10126-en22.pdf.
11 Ministry of Higher Education, Research and Innovation. Second french plan for open science-generalising open science in france 2021-2024. (2021-08-10)[2022-12-04]. https://www.ouvrirlascience.fr/second-national-plan-for-open-science.
12 中华人民共和国科学技术进步法. (2021-12-24) [2022-12-04]. http://www.npc.gov.cn/npc/c30834/202112/1f4abe22e8ba49198acdf239889f822c.shtml.
Law of the People's Republic of China on Progress of Science and Technology. (2021-12-24)[2022-12-04]. http://www.npc.gov.cn/npc/c30834/202112/1f4abe22e8ba49198acdf239889f822c.shtml. (in Chinese)
13 European University Association. The EUA open science agenda 2025. (2022-02-03)[2022-12-04]. https://eua.eu/downloads/publications/eua%20os%20agenda.pdf.
14 Committee on Toward an Open Science Enterprise, Board on Research Data and Information, Policy and Global Affairs, et al. Open Science by Design: Realizing a Vision for 21st Century Research. Washington DC: National Academies Press, 2018: 25116.
15 NASA Science. Open-Source science initiative. (2021-10-14)[2022-10-24]. https://science.nasa.gov/open-science-overview.
16 NASA Science. Transform to Open Science (TOPS). (2021-10-14)[2022-10-24]. https://science.nasa.gov/open-science/transform-to-open-science.
17 赵昆华, 刘细文, 龙艺璇, 等. 从开放获取到开放科学：科研资助机构的理念与实践. 中国科学基金, 2021, 35(5): 844-854.
Zhao K H, Liu X W, Long Y X, et al. From open access to open science: notion and practices of national science & techonology funding agencies. Bulletin of National Natural Science Foundation of China, 2021, 35(5): 844-854. (in Chinese)
18 SCOAP3 Team. SCOAP3 extended by two years. (2022-04-21)[2023-05-26]. https://scoap3.org/scoap3-phase3-extended.
19 Piwowar H, Priem J, Larivière V, et al. The state of OA: A large-scale analysis of the prevalence and impact of open access articles. PeerJ, 2018, 6: e4375.
20 Nature. Nature's 10: Ten people who mattered this year. (2018-12-18)[2022-10-24]. https://www.nature.com/immersive/

d41586-018-07683-5/index.html.
21 Zhenya Tsoy. Redefining business as usual for scientific publishing. (2020-10-22)[2022-12-04]. https://council.science/current/news/business-models-scientific-publishing.
22 European Research Council. ERC Scientific Council calls for open access plans to respect researchers' needs. (2020-07-20)[2022-12-04]. https://erc.europa.eu/news/erc-scientific-council-calls-open-access-plans-respect-researchers-needs.
23 Universidade de Coimbra. ERC study identifies repositories that enable researchers to comply with Open Science requirements. (2023-04-05)[2023-05-26]. https://www.uc.pt/en/openscience/news/erc-study-identifies-repositories-that-enable-researchers-to-comply-with-open-science-requirements.
24 Confederation of Open Access Repositories. Overlay model for peer review on repositories. (2020-08-03)[2022-12-04]. https://www.coar-repositories.org/news-updates/overlay-proposed-model.
25 Paul W, Martin K, Herbert V S, et al. Modelling overlay peer review processes with linked data notifications. (2022-08-04)[2022-12-04]. https://www.coar-repositories.org/files/Modelling-Overlay-Peer-Review-Processes-with-Linked-Data-Notifications-1.pdf.
26 BOAI. Budapest open access initiative. (2002-02-14)[2022-12-05]. https://www.budapestopenaccessinitiative.org/read.
27 We now accept preprints in grant application. (2017-01-10)[2022-12-04]. https://wellcome.org/news/we-now-accept-preprints-grant-applications.
28 Jessica M, Mithu L, Katie A, er al. 'APCS in the Wild': Exploring funding streams for an accelerated transition to open access. (2020-05-05)[2023-06-09]. https://www.springernature.com/gp/librarians/news-events/webinars/apcs-in-the-wild/17958368.
29 BOAI. The Budapest Open Access Initiative 20th anniversary recommendations. (2022-03-15)[2022-12-04]. https://www.budapestopenaccessinitiative.org/boai20.
30 张智雄. 中国科技期刊发展蓝皮书（2022）. 北京: 科学出版社, 2022: 362-366.
Zhang Z X. Blue Book on the Development of Chinese Scientific Journals (2022). Beijing: Science Press, 2022: 362-366. (in Chinese)
31 Taylor & Francis Online. F1000 Research joins Taylor & Francis Group. (2023-01-16)[2023-02-17]. https://newsroom.taylorandfrancisgroup.com/f1000-research-joins-taylor-francis.
32 Phill J. Transformations in Scholarly Communication. London: ALPSP, 2016.
33 Posada A, Chen G. Inequality in knowledge production: The integration of academic infrastructure by big publishers// 22nd International Conference on Electronic Publishing. Paris: OpenEdition Press, 2018.
34 CAS. CAS convenes life sciences advisory board to reimagine the future of scientific discovery. (2023-04-05)[2023-05-26]. https://www.cas.org/resources/press-releases/cas-convenes-life-sciences-advisory-board-reimagine-future-scientific.
35 Eisen M B, Akhmanova A, Behrens T E, et al. Implementing a "publish, then review" model of publishing. eLife, 2020, 9: e64910.
36 Ball P. Leading mathematician launches arXiv "overlay" journal. Nature, 2015, 526: 146-146.

Developing Trend of Global Scientific Journals in Open Science Environment

ZHANG Zhixiong[1,2*] ZHANG Mengting[1,2] LIN Xin[1,2] ZHAO Kunhua[1] LI Yuan[1]
(1 National Science Library, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;
2 School of Economics and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract Open science establishes a new paradigm of reproducible, transparent, shared and collaborative scientific research. As to global scientific journals, open science is essentially bringing about a revolutionary change for scholarly communication. This study briefly reviews the basic concept of open science and its developing trend, analyzes the main challenges that open science brings to global scientific journals, summarizes some of the new initiatives taken by the global scientific journals in response to the challenges of open science, and puts forward some suggestions for Chinese scientific journals for their development in open science environment.

Keywords open science, scientific journals, development trend, challenges, new initiatives

张智雄 中国科学院文献情报中心副主任、研究馆员、博士生导师。主要研究领域为语义标注、数字图书馆、信息监测、学术交流等。E-mail: zhangzhx@mail.las.ac.cn

ZHANG Zhixiong Deputy Director of National Science Library, Chinese Academy of Sciences, Research Librarian, Doctoral Supervisor. He mainly focuses on researching fields such as semantic annotation, digital library, information monitoring, academic exchange, and so on. E-mail: zhangzhx@mail.las.ac.cn

■责任编辑：文彦杰

*Corresponding author